

Serial No. 10/019,812

Attorney Docket No. 20496/309

10-21-04

AS/1762
dhw



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Group Art Unit: 1762
Examiner: Marianne L. Padgett

Applicant : Alexander FISCHER, et al.
Serial No. : 10/019,812
Filed : May 22, 2002
For : METHOD FOR PRODUCING A SURFACE-ALLOYED
CYLINDRICAL, PARTIALLY CYLINDRICAL OR HOLLOW
CYLINDRICAL COMPONENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.:

EI828953750US

COMMUNICATION SUBMITTING PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

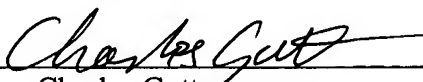
Supplemental to the recently filed Amendment under 37 C.F.R. § 1.116(b), submitted
herewith are certified copies of priority documents DE 200 03 515.0 and DE 100 09 250.0.

In view of the foregoing, it is requested that the above-identified patent application now

be allowed.

Respectfully submitted,

PROSKAUER ROSE LLP

By 
Charles Guttman
Reg. No. 29,161

Date: October 20, 2004

PROSKAUER ROSE LLP
1585 Broadway
New York, New York 10036-8299
(212) 969-3000

Enclosures: Priority Documents DE 200 03 515.0 and DE 100 09 250.0

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 200 03 515.0

Anmeldetag: 28. Februar 2000

Anmelder/Inhaber: VAW aluminium AG, 53117 Bonn/DE

Bezeichnung: Laufflächenbehandlungsanlage

IPC: B 23 K, C 21 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 22. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Wallner



3

VAW aluminium AG
Georg-von-Boeselager-Str. 25
53117 Bonn

28. Februar 2000
MW/scb (all01705)
Q00903DE00

Laufflächenbehandlungsanlage

37/14
Ersetzt durch Blatt

16/27

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Laufflächenbehandlungsanlage für Aluminiumgußteile, insbesondere Motorblöcke, bestehend aus einer drehbaren Spannvorrichtung für einen Zylinderblock, einer Laserbehandlungseinheit mit einem Stahlkopf, die mit einer Pulverzuführungsvorrichtung verbunden ist, und einer Transfereinheit, die den Zylinderblock vor der Laserbehandlungseinheit positioniert und einem Antrieb für die Bewegung der Transfereinheit entlang einer Transferachse.

Für derartige Laufflächenbehandlungsanlagen bestehen hohe Anforderungen an die Präzision hinsichtlich der Ausrichtung der Anlagenteile und deren Verschleißverhalten, da die damit hergestellten Motorblöcke später mit separat hergestellten Kolben ausgerüstet werden und aus Kostengründen möglichst auf eine aufwendige Nachbehandlung verzichtet werden soll.

In zahlreichen Versuchen wurde festgestellt, daß eine hohe Genauigkeit und ein geringes Verschleißverhalten der Laufflächenbehandlungsanlage und der darauf produzierten Teile dann erreicht werden kann, wenn

1. die Aufspannebene der Spannvorrichtung 1 parallel zur Strahlrichtung der Lasereinheit 3 ausgerichtet ist,
2. die Lasereinheit 3 senkrecht zur Aufspannebene der Spannvorrichtung 1 verschiebbar ist, wobei die Strahlrichtung

senkrecht zur Transferachse 10 in einem Winkel $\alpha < 45^\circ$ zum Schwerkraftvektor ausgerichtet ist und

3. die Pulverzugabe 5 entweder direkt in Strahlrichtung der Lasereinheit 3 oder (in Vorschubrichtung gesehen) kurz vor der Strahlaufftreffzone 12 mündet.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Laufflächenbehandlungsanlage zu einer Transferstraße weitergebildet, wobei mehrere Transfereinheiten zu einer Transferstraße zusammengefaßt sind. Die Transferstraße weist eine Eingangsschleuse 15 und eine Ausgangsschleuse 16 auf, die jeweils mit einer Kipp- und Wendeeinrichtung 17, 18 verbunden sind. Die Kipp- und Wendeeinrichtungen 17, 18 bringen die einzelnen Zylinderblöcke aus einer aufrechten Position mit senkrechter Zylinderbohrungsachse in eine liegende Position mit horizontal verlaufender Zylinderbohrungsachse. Es sind mehrere Spannvorrichtungen 1.1 bis 1.4 vorgesehen, die den jeweils zu bearbeitenden Zylinderblock 2.1 bis 2.4 achssymmetrisch zur Lasereinheit 3.1 bis 3.4 spannen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn zwischen den Spannvorrichtungen 1.1 bis 1.4 Puffer 19.1 bis 19.3 angeordnet sind, die die unterschiedlichen Taktzeiten in der Bearbeitungszone 5.1 bis 5.4 ausgleichen.

Für eine kostengünstige Bearbeitung in der Laufflächenbehandlungsanlage ist vorgesehen, daß eine Laserbehandlungseinheit 3 aus mehreren Strahleinrichtungen besteht, die in eine Zylinderbohrung einfahrbar sind, wobei mehrere Bearbeitungszonen auf der Zylinderwand hintereinander (in Zylinderachsrichtung gesehen) angeordnet sind.

Ferner kann die Produktionskapazität der Laufflächenbehandlungsanlage dadurch verbessert werden, daß die Pulverzuführungseinrichtung 5 aus mehreren Zugabeeinrichtungen besteht, die in eine

Zylinderbohrung einfahrbar sind, wobei die Zugabeöffnungen hintereinander (in Zylinderachsrichtung gesehen) angeordnet sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Laufflächenbehandlungsanlage während der Behandlung eines Zylinderblockes,

Figur 2 Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Laufflächenbehandlungsanlage während des Einfahrens in einen 4-Zylinder-Reihenmotorblock,

Figuren 3 - 5 Ausschnitt X gemäß Figur 2 in vergrößerten Darstellungen,

Figur 6 Querschnitt analog zu Figur 1 mit 2 Strahlköpfen.

In Figur 1 ist in einer Spannvorrichtung 1 ein Zylinderblock 2 eines 4-Zylinder-Reihenmotors so eingespannt, daß die Längsachse des Reihenmotors in Schwerkraftvektorrichtung zeigt.

Eine Laserbehandlungseinheit 3 ragt mit dem Strahlkopf 4 in die Bohrung des Zylinderblockes 2 hinein. Der Strahlkopf ist in Richtung einer Transferachse 10 (senkrecht zur Zeichnungsebene) verschiebbar.

Aus dem Strahlkopf 4 tritt in Schwerkraftrichtung ein Laserstrahl aus, der in der Strahlauffreffzone 12 auf die Oberfläche der Zylinderwand trifft und dort eine Erwärmungszone 11, eine Schmelzzone 12 und eine Erstarrungszone 13 bildet.

Im Bereich der Strahlauffreffzone mündet auch eine Pulverzuführungsvorrichtung 5, mit der ein Pulverstrahl 9 entweder direkt

6

in Strahlrichtung oder - in Vorschubrichtung gesehen - kurz vor dem Auftreffpunkt der Laserstrahlen auf die zu behandelnde Zylinderwand aufgebracht wird. Mit der Aufbringung des Pulvers können die Gefügeeigenschaften sowohl von der Legierungsseite her als auch von der Art der Gefügeausbildung beeinflusst werden. Dies geschieht z. B. durch Art und Menge des zugeführten Pulvers.

In einer nicht dargestellten Variante können mehrere Pulverzuführungsvorrichtungen gleichzeitig in die Zylinderbohrung eingebracht werden. Auch die Laserbehandlung kann über mehrere Strahlköpfe gleichzeitig erfolgen.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäß ausgebildete Laufflächenbehandlungsanlage in einem 4-Zylinder-Reihenmotor. Man erkennt den Zylinderblock 2 im Längsschnitt - also senkrecht zur Abbildungsebene nach Figur 1. Die Spannvorrichtung 1 ist auf einem Spanntisch 1a und einem Drehteller 1b angeordnet, der mit einem Antrieb 6 für die Bewegung der Transfereinheit entlang einer Transferrachse 10 verbunden ist.

Die Pfeilrichtung 6a gibt an, in welche Richtung der Motorblock 2 bei der Behandlung durch den Laserkopf 4 gedreht wird. Hierbei ist es wichtig, daß die Pulverzuführungsvorrichtung 5 vor dem Laserkopf 4 positioniert ist, wie in Figur 2, Ausschnitt X, dargestellt.

Über eine Spindel 7 wird die Einfahrbewegung des Laserkopfes 4 in die Zylinderbohrung bewirkt. Die Achsparallelität zwischen Zylinderbohrungsachse und Drehachse 10 ist wichtig für die Einhaltung der Fertigungstoleranzen. Sie wird durch die Schlittenführungen 7a, 7b sichergestellt, auf denen die Laserbehandlungseinheit 3 über entsprechende Gegenführungen in den Zylinderblock 2 ein- und ausgefahren wird.

Die Ausschnittsvergrößerungen nach Figuren 3 - 5 zeigen noch einmal die Erwärmungszone 9/11, die Schmelzzone 12 und die Erstarrungszone 13 in vergrößerter Darstellung. Die flächenmäßige Ausdehnung der einzelnen Zonen, bzw. Bereiche, kann durch die Drehgeschwindigkeit des Zylinderblockes 2, der Bewegung der Transfereinheit entlang der Transferachse 10 und durch die Anzahl der Laserbehandlungseinrichtungen bzw. der Strahleinrichtungen sowie der Pulverzuführungsvorrichtungen beeinflusst werden.

Während in Figur 3 nur ein Brennfleck 8 für den einfachen Laserstrahlkopf 4 vorhanden ist, zeigt Figur 4 zwei Brennflecke 8a, 8b. Hierfür wird die Laserbehandlungseinheit mit zwei Strahleinrichtungen gemäß Anspruch 4 ausgestattet.

In Figur 5 ist eine Doppelspur mit zwei versetzten Brennflecken 8a, 8b und je zwei Schmelz- und Erstarrungsfronten 12, 13 dargestellt. Diese Variante erfordert eine Mehrfachpulverzuführung, wie sie im Anspruch 5 beschrieben und in Figur 6 dargestellt ist. Mit Bezugszeichen 9/11 ist die Pulverzuführung in der Vorwärmzone bezeichnet. Da man die Strahlköpfe 4.1 und 4.2 schwenken kann, sind die Schwenkwinkel mit α_1 und α_2 angegeben.

8

VAW aluminium AG
Georg-von-Boeselager-Str. 25
53117 Bonn

28. Februar 2000
MW/scb (all01705)
Q00903DE00

Laufflächenbehandlungsanlage

Schutzansprüche

1. Laufflächenbehandlungsanlage für Aluminiumgußteile, insbesondere Motorblöcke, bestehend aus einer drehbaren Spannvorrichtung (1) für einen Zylinderblock (2), einer Laserbehandlungseinheit (3) mit einem Strahlkopf (4), die mit einer Pulverzuführungsvorrichtung (5) verbunden ist, und einer Transfereinheit, die den Zylinderblock (2) vor der Laserbehandlungseinheit (3) positioniert und einem Antrieb (6) für die Bewegung der Transfereinheit entlang einer Transferachse (10),

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufspannebene der Spannvorrichtung (1) senkrecht zur Strahlrichtung der Lasereinheit (3) ausgerichtet ist,

daß die Lasereinheit (3) senkrecht zur Aufspannebene der Spannvorrichtung (1) verschiebbar ist, wobei die Strahlrichtung senkrecht zur Transferachse (10) in einem Winkel $< 45^\circ$ zum Schwerkraftvektor ausgerichtet ist,

daß die Pulverzugabe (5) entweder direkt in Strahlrichtung der Lasereinheit (3) oder (in Vorschubrichtung gesehen) kurz vor der Strahlauftreffzone (12) mündet.

2. Laufflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Transfereinheit als Transferstraße ausgebildet ist, wobei eine Eingangsschleuse (15) und eine Ausgangsschleuse (16) vorgesehen ist, die mit einer Kipp- und Wendeeinrichtung (17, 18) jeweils verbunden sind,

daß die Kipp- und Wendeeinrichtungen (17, 18) die einzelnen Zylinderblöcke aus einer aufrechten Position mit senkrechter Zylinderbohrungsachse in eine liegende Position mit horizontal verlaufender Zylinderbohrungsachse bringen und daß mehrere Spannvorrichtungen (1.1 bis 1.4) vorgesehen sind, die den jeweils zu bearbeitenden Zylinderblock (2.1 bis 2.4) achssymmetrisch zur Lasereinheit (3.1 bis 3.4) spannen.

3. Laufflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen den Spannvorrichtungen (1.1 bis 1.4) Puffer (19.1 bis 19.3) angeordnet sind, die die unterschiedlichen Taktzeiten in der Bearbeitungszone (5.1 bis 5.4) ausgleichen.

4. Laufflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Laserbehandlungseinheit (3) aus mehreren Strahl-einrichtungen besteht, die in eine Zylinderbohrung einfahrbar sind, wobei mehrere Bearbeitungszonen auf der Zylinder-

10

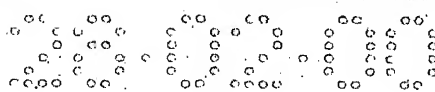
3

wand hintereinander (in Zylinderachsrichtung gesehen) angeordnet sind.

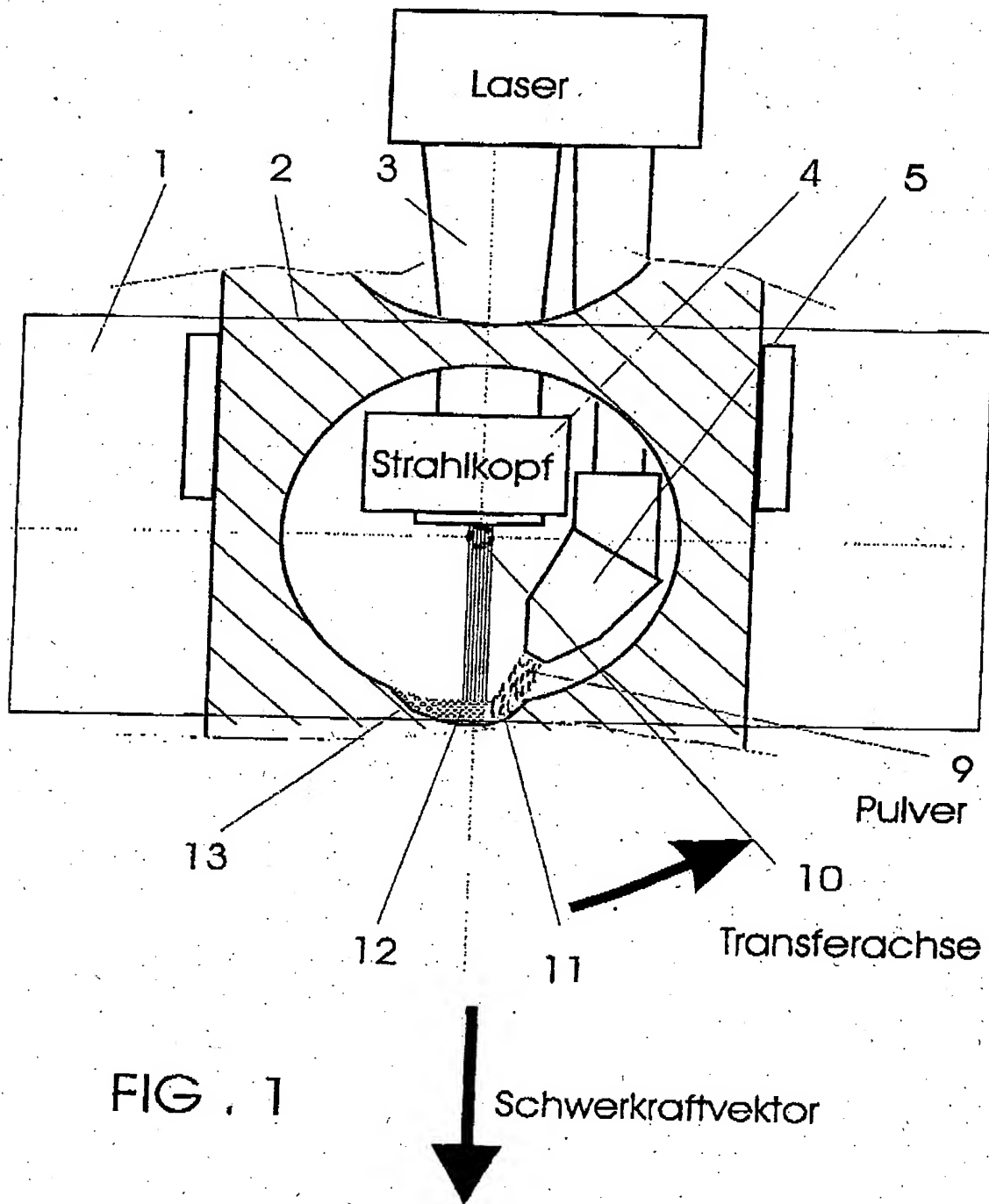
5. Laufflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pulverzuführungseinrichtung (5) aus mehreren Zugabeeinrichtungen besteht, die in eine Zylinderbohrung einfahrbar sind, wobei die Zugabeöffnungen hintereinander (in Zylinderachsrichtung gesehen) angeordnet sind.



M



12

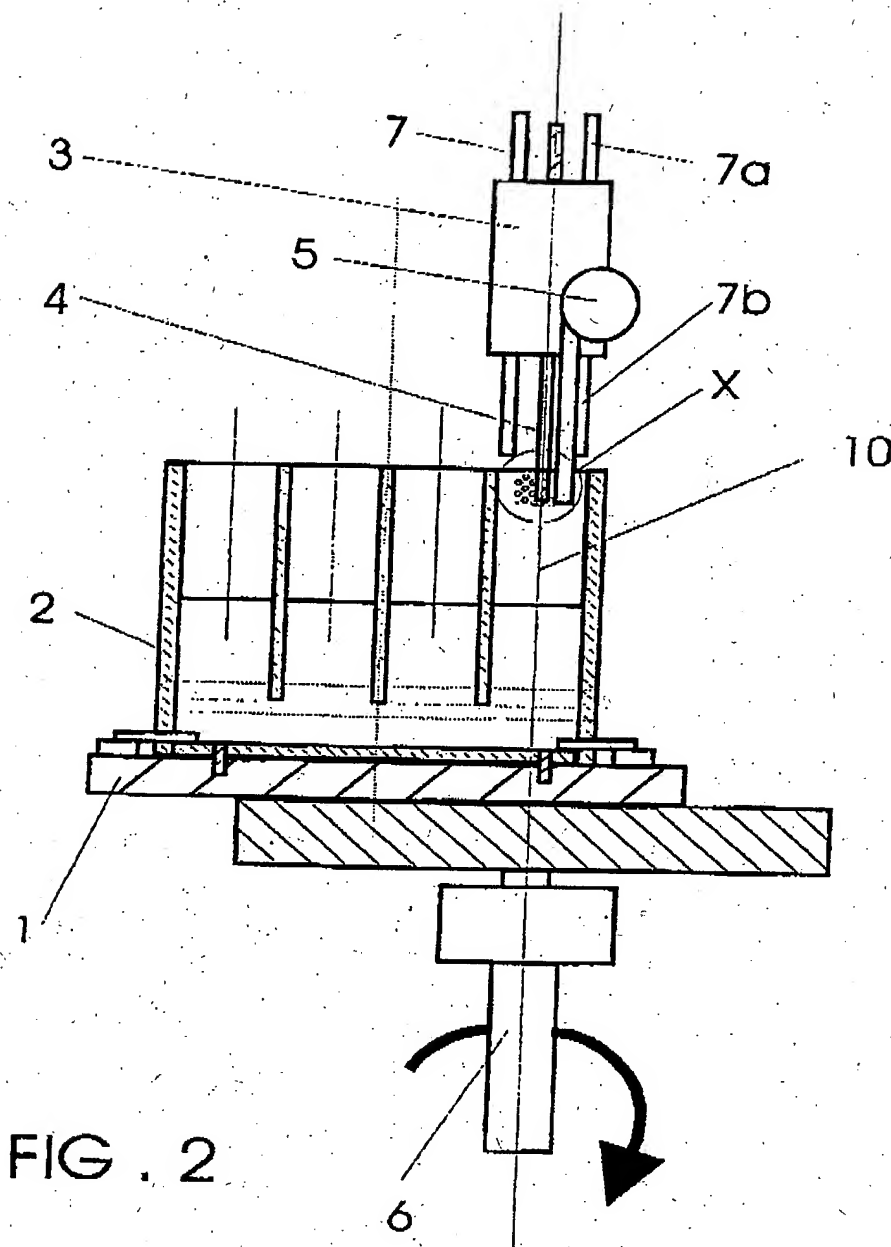
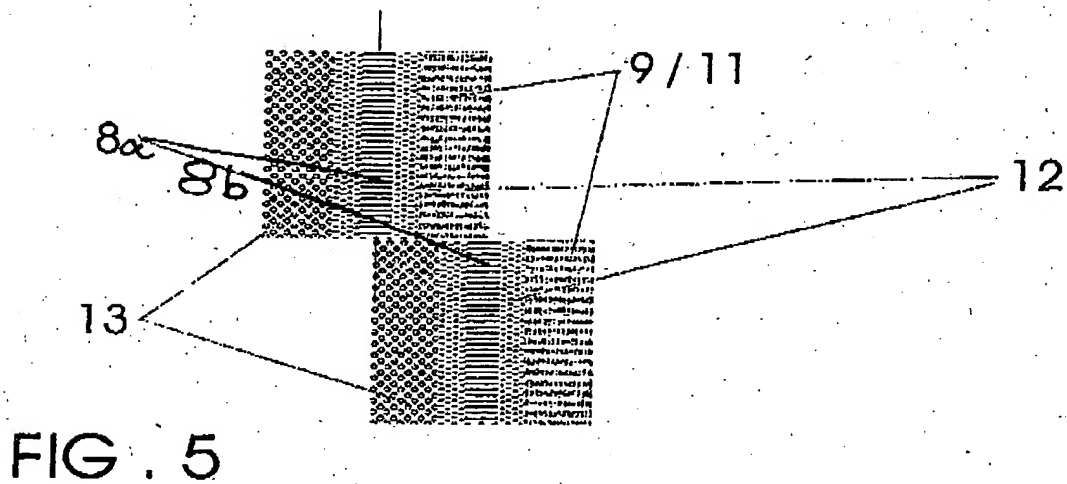
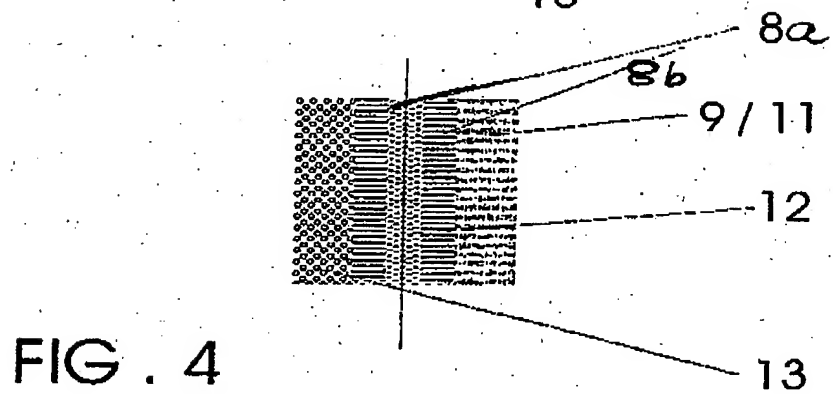
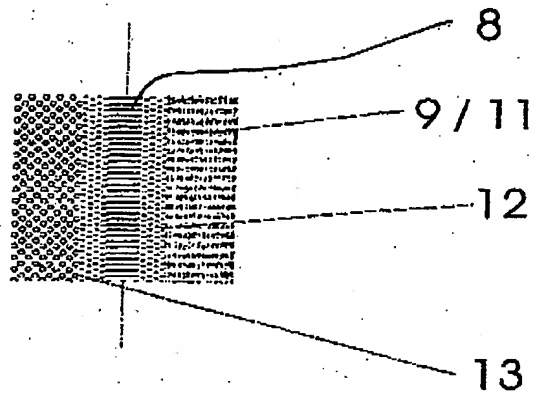


FIG. 2

13



14

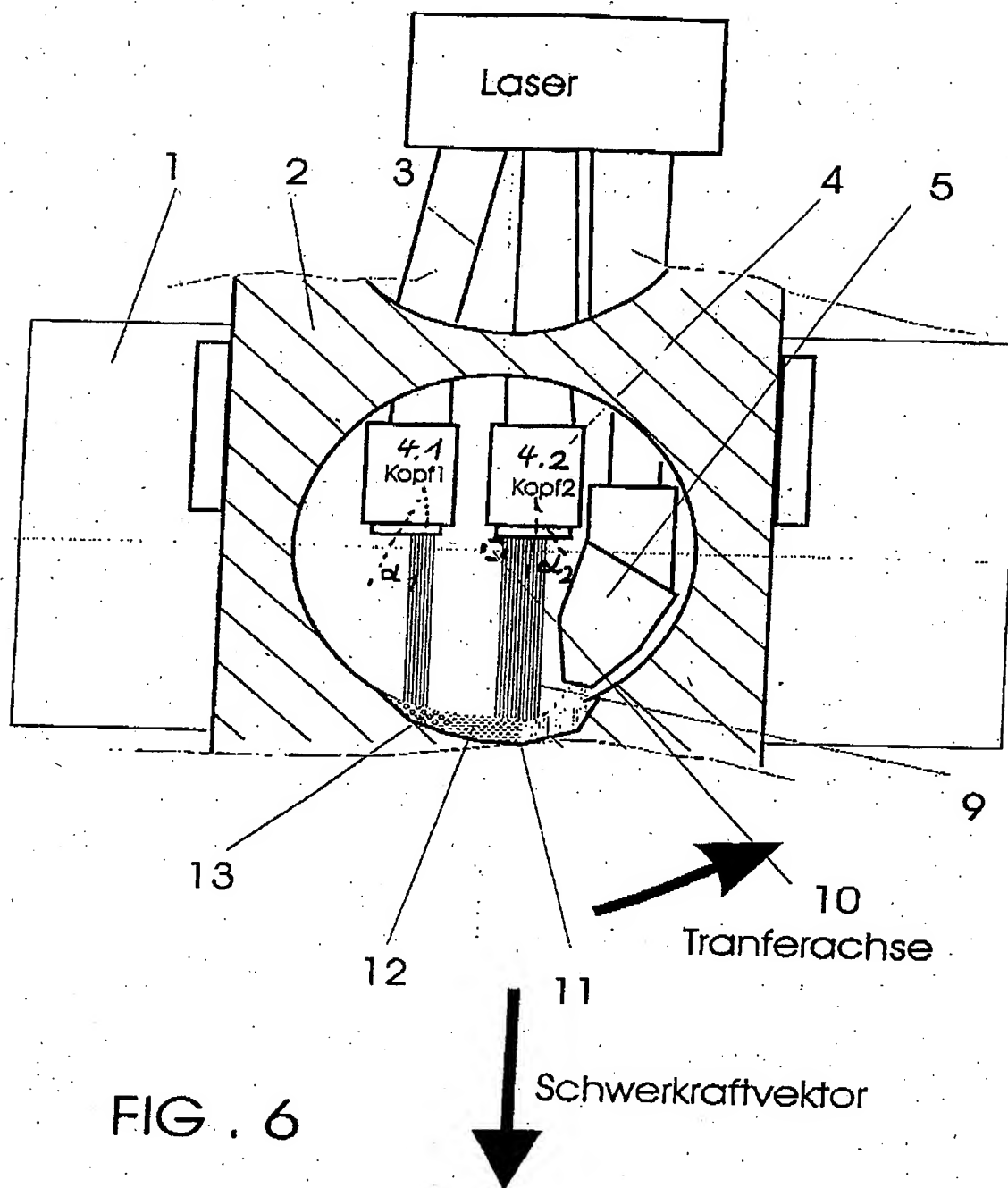


FIG. 6